

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství

**Finanční porovnání variant obvodového pláště bytového domu
v Prostějově**

**Financial comparison of variants of the building envelope of the
apartment building in Prostějov**

Student:

David Kaštyl

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Marek Jašek, Ph.D

Ostrava 2018

Zadání bakalářské práce

Student: **David Kaštyl**

Studijní program: B3607 Stavební inženýrství

Studijní obor: 3607R041 Příprava a realizace staveb

Specializace: 01 Příprava a realizace staveb

Téma: **Finanční porovnání variant obvodového pláště bytového domu v Prostějově**
Financial comparison of variants of the building envelope of the apartment building in Prostějov

Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

Bakalářská práce bude obsahovat:

A. Textová část projektové dokumentace pro vydání stavebního povolení v rozsahu:

- průvodní zpráva;
- technická zpráva.

B. Výkresová část projektové dokumentace pro vydání stavebního povolení v rozsahu:

- koordinační situace stavby;
- půdorys základů v měřítku 1:100;
- půdorys typického podlaží v měřítku 1:50;
- půdorysy ostatních podlaží v měřítku 1:100;
- výkres stropu nad vstupním podlažím v měřítku 1:100;
- výkres střechy v měřítku 1:100;
- řezy v měřítku 1:50;
- pohledy v měřítku 1:100
- doplňkové výkresy dle individuálního zadání.

C. Popis jednotlivých variant obvodového pláště.

D. Technologický postup pro etapový proces obvodového pláště.

E. Položkový rozpočet jednotlivých variant obvodového pláště.

F. Časový plán stavby ve formě řádkového harmonogramu pro etapový proces obvodového pláště.

G. Tepelně-technické posouzení jednotlivých variant obvodového pláště.

Seznam doporučené odborné literatury:

- [1] KOČÍ, B. a kol. Technologie pozemních staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2007, s. 319, ISBN 80 - 214 - 0354 - 3.
- [2] LÍZAL, P. a kol. Technologie stavebních procesů pozemních staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2003, s. 109, ISBN 80 - 214 - 2536 - 9.
- [3] JURÍČEK, I. Technologია pozemných staveb – hrubá stavba. Bratislava : Jaga group, 2001, s. 167, ISBN 80 - 88905 - 29 -X.
- [4] JARSKÝ, Č. a kol. Technologie staveb II – příprava a realizace staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2003, s. 318, ISBN 80 - 7204 - 282 - 3.
- [5] ZAPLETAL, I., MUSIL, F. a kol. Technologია staveb – dokončovací práce 1 (Technologie staveb - Dokončovací práce 1). Bratislava : STU, 2002, s. 354, ISBN: 80-227-1693-6.
- [6] ZAPLETAL, I a kol. Technologია staveb - dokončovací práce 2 (Technologie staveb - Dokončovací práce 2). Bratislava : STU, 2004, s. 299, ISBN80-227-2084-4.
- [7] ZAPLETAL, I., JARSKÝ, Č. a kol. Technologია staveb – dokončovací práce 3 (Technologie staveb - Dokončovací práce 3). Bratislava : STU, 2006, s. 284, ISBN 80-227-2484-X.
- [8] ČÁPOVÁ, Dana a Jaroslava TOMÁNKOVÁ. Příprava a řízení staveb: Sbírka příkladů. Praha : ČVUT, 2007, s. 193, ISBN 978-80-01-03919-9.
- [9] TOMÁNKOVÁ, Jaroslava, Dana ČÁPOVÁ a Dana MĚŠŤANOVÁ. Příprava a řízení staveb. Praha: Česká technika - nakladatelství ČVUT Praha, 2008. ISBN 978-80-01-04166-6.
- [10] ÚRS PRAHA a.s. Rozpočtování a oceňování stavebních prací. Praha : ÚRS PRAHA, a.s., 2009. 210 s. ISBN 978-80-7369-239-1.
- [11] ÚRS PRAHA a.s. Rozpočtování a oceňování stavebních prací. Praha : ÚRS PRAHA, a.s., 2012. 162 s. ISBN 978-80-7369-442-5.
- [11] Zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci).
- [12] Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.
- [13] Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- [14] Technické normy v platném znění.

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Marek Jašek, Ph.D.**

Datum zadání: 31.10.2017

Datum odevzdání: 04.05.2018


doc. Ing. Jaroslav Solář, Ph.D.
vedoucí katedry




prof. Ing. Radim Čajka, CSc.
děkan fakulty

Prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou bakalářskou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě.....

.....

podpis studenta

Prohlašuji:

- byl jsem seznámen s tím, že na moje bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 - školní dílo.
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má práve nevýdělečně ke své vnitřní potřebě bakalářskou práci užít (§ 35 ods. 3).
- Souhlasím s tím, že údaje o bakalářské práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB – TUO.
- Bylo sjednáno, že s VŠB – TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněným užitím díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- Bylo sjednáno, že užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB – TUP, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB – TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- Beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), Ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě.....

Anotace:

Hlavní náplní bakalářské práce je finanční porovnání variant obvodového pláště bytového domu v Prostějově. Pro porovnání byly vyprány tři varianty obvodových plášťů, jejichž nosné konstrukce jsou vytvořeny z broušených zdících prvků od společnosti HELUZ. Všechny varianty jsou navrženy jako nezateplené jednovrstvé konstrukce. Základním prvkem první varianty je cihelný blok HELUZ FAMILY 44, nosná konstrukce druhé varianty je tvořena prvky HELUZ FAMILY 2in1 a třetí varianta je vyzděna z cihelných bloků HELUZ PLUS a opatřena vrstvou termo omítky. Součástí této práce je také projektová dokumentace pro stavební povolení, podrobný popis jednotlivých variant, technologický postup zdění jedné z konstrukcí a tepelně-technické posouzení každé z variant.

Klíčová slova:

Finanční porovnání, obvodový plášť, technologický postup, HELUZ, rozpočet, tepelně-technické posouzení

Annotation:

The main content of the bachelor thesis is the financial comparison of the variants of the perimeter of the apartment building in Prostějov. For comparison, three variants of circumferential sheaths, the support structures of which are made of grounded elements from HELUZ, have been washed out. All variants are designed as non-insulated single-layer structures. The basic element of the first variant is the brick block HELUZ FAMILY 44, the supporting structure of the second variant consists of HELUZ FAMILY 2in1 elements and the third variant is made of HELUZ PLUS brick blocks and has a layer of thermo plaster. Part of this work is also project documentation for building permit, detailed description of individual variants, technological process of masonry of one of the constructions and thermal-technical assessment of each of the variants.

Keywords:

Financial comparison, envelope, technological process, HELUZ, budget, thermal-technical assessment

Obsah

1. Úvod.....	12
2. Průvodní zpráva [1].....	13
2. 1 Identifikační údaje [1]	13
2.1.1 Údaje o stavbě [1]	13
2.1.2 Údaje o stavebníkovi [1]	13
2.1.3 Údaje o zpracovateli společné dokumentace [1].....	13
2.2 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení [1].....	14
2.3 Seznam vstupních podkladů [1]	14
3. Souhrnná technická zpráva [1]	15
3.1 Popis území stavby [1]	15
3.2 Celkový popis stavby [1].....	17
3.2.1 Základní charakteristika stavby a jejího užívání [1]	17
3.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení [1]	19
3.2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby [1]	20
3.2.4 Bezbariérové užívání stavby [1].....	21
3.2.5 Bezpečnost při užívání stavby [1]	21
3.2.6 Základní charakteristika objektu [1].....	21
3.2.7 Základní popis technických a technologických zařízení [1]	22
3.2.8 Zásady požárně bezpečnostního řešení [1].....	22
3.2.9 Úspora energie a tepelná ochrana [1]	22

3.2.10 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí [1]	23
3.2.11 Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí [1]	23
3.3 Připojení na technickou infrastrukturu [1]	24
3.4 Dopravní řešení [1]	24
3.5. Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav [1]	25
3.7 Ochrana obyvatelstva [1]	26
3.8 Zásady organizace výstavby [1]	26
3.9 Celkové vodohospodářské řešení [1]	29
4. Popis jednotlivých variant obvodového pláště	30
4.1 Varianta číslo 1 – obvodový plášť z cihel HELUZ FAMILY	30
4.2 Varianta číslo 2 – obvodový plášť z cihel HELUZ FAMILY 2in1	32
4.3 Varianta číslo 3 - obvodový plášť z cihel HELUZ PLUS	34
5. Technologický postup zdění obvodového pláště 1. NP	37
5.1 Obecné informace	37
5.2 Převzetí pracoviště	37
5.3 Materiál	37
5.4 Doprava a manipulace	39
5.5 Skladování	39
5.6 Pracovní podmínky	39
5.7 Personální obsazení	39
5.8 Stroje nástroje a pomůcky	40
5.9 Pracovní postup zdění obvodového pláště	41

5.9.1 Vyrovnání základací malty.....	41
5.9.2 Založení první řady	42
5.9.3 Stavba stěn.....	42
5.9.4 Osazení překladů	43
5.9.5 Dozdění zdiva.....	44
5.10 Bezpečnost práce	44
5.11 Kontrola kvality.....	44
5.12 Ekologie a likvidace odpadů	44
6. Položkový rozpočet jednotlivých variant	45
7. Časový plán provádění zdiva	46
8. Tepelně technické posouzení jednotlivých variant	47
9. Finanční porovnání variant obvodového pláště	50
9.1 Finanční porovnání nákladů na nosné konstrukce plášťů	50
9.2 Porovnání nákladů na obvodové pláště jako celku	51
9.3 Porovnání nákladů v přepočtu na stejnou hodnotu součinitele prostupu tepla	51
10. Závěr.....	53
11. Seznam použitých zdrojů	54
12. Seznam použitých obrázků, tabulek a softwaru	56
12.1 Použité obrázky	56
12.2 Použité tabulky	56
12.3 Použitý software	56
13. Seznam příloh.....	57

Seznam použitého značení

ČSN	česká technická norma
NV	nařízení vlády
BOZP	bezpečnost a ochrana zdraví při práci
B.p.v.	Balt po vyrovnání
DPH	daň z přidané hodnoty
CZT	centrální zásobování teplem
EPS	expandovaný polystyren
ŽB	železobeton
mm	milimetr
m	metr
m ²	metr čtvereční
m ³	metr krychlový
NN	nízké napětí
NP	nadzemní podlaží
PD	projektová dokumentace
SO	stavební objekt
U	součinitel prostupu tepla
R	tepelný odpor
W	watt
dB	decibel
K	Kelvin
kg	kilogram
t	tuna
f,R _{si}	teplotní faktor
Mc,a	roční množství zkondenzované vodní páry
Mev,a	roční množství odpařitelné vodní páry
UT	upravený terén
Sb.	sbírka
p.č.	parcelní číslo
°C	stupeň celsia

1. Úvod

Hlavním úkolem této bakalářské práce je porovnání několik vybraných obvodových plášťů z cihelných bloků od českého výrobce komplexního cihelného systému HELUZ cihlářský průmysl v.o.s. Systém od společnosti HELUZ nabízí široké spektrum cihelných výrobků a vyniká především výrobou cihelných bloků pro jednovrstvé zdivo splňující podmínky dokonce i pro stavbu nízkoenergetických nebo pasivních domů bez potřeby dalšího zateplení, ze kterých byly vybrány právě tři varianty cihelných bloků pro tuto práci.

Pro každou z těchto tří variant bude vypracovaný položkový rozpočet v rozsahu pro obvodový plášť prvního nadzemního podlaží. Na základě výstupu v podobě výsledných nákladů na zhotovení obvodové konstrukce. Varianty obvodových plášťů budou posouzeny rovněž ze stránky tepelně-technických vlastností.

Položkový rozpočet bude sestaven v programu BUILDpower S od české společnosti RTS a.s. sestavený z položek vybraných z cenové soustavy RTS DATA. Posouzení z hlediska tepelně-technického bude provedeno v programu TEPLO 2017 od společnosti K-CAD spol. s.r.o.

2. Průvodní zpráva [1]

2. .1 Identifikační údaje [1]

2.1.1 Údaje o stavbě [1]

a) Název stavby: [1]

Bytový dům Prostějov

b) Místo stavby: [1]

Plumlovská 59, Prostějov 79604

Číslo parcely 2102

Katastrální území Prostějov

c) Předmět dokumentace: [1]

Předmětem projektové dokumentace a záměrem investora je výstavba bytového domu ve městě Prostějov. Bytový dům je navržen jako nepodsklepený, třípodlažní objekt s plochou střechou zhotovený ze systému HELUZ. V objektu se bude nacházet deset bytů, tři v dispozici 3+kk, dva v dispozici 2+kk a pět v dispozici 1+kk.

2.1.2 Údaje o stavebníkovi [1]

Jméno: Nicol Solanská

Adresa: Kotěrova 2, Prostějov 79601

Telefon: +420 333 444 555

Email: nicol.solanska@mail.cz

2.1.3 Údaje o zpracovateli společné dokumentace [1]

Jméno: David Kaštyl

Adresa: Kotěrova 2, Prostějov 79601

Telefon: +420 776 498 988

Email: david.kastyl.st@vsb.cz

2.2 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení

[1]

SO01 – Novostavba bytového domu

SO02 – Přípojky inženýrských sítí

SO03 – Zpevněné plochy

SO04 – Terénní úpravy

2.3 Seznam vstupních podkladů [1]

Studie typového bytového domu

3. Souhrnná technická zpráva [1]

3.1 Popis území stavby [1]

a) Charakteristika území stavebního pozemku, zastavěné a nezastavěné území, soulad navrhované stavby s charakterem území, dosavadní využití a zastavěnost území: [1]

Stavební parcela se nachází ve městě Prostějov, v katastrálním území Prostějov na parcele číslo 2102. Pozemek je rovinatý a nesvahuje se na žádnou stranu. Na stavební parcele se nenachází žádné stavební objekty a je určena k zastavění pouze plánovaným objektem. Navrhovaný objekt není v rozporu s charakterem území. V minulosti sloužilo území k zemědělským účelům, nyní je pozemek vyjmut z půdního fondu ČR a určen k zastavění. Pozemek nebyl nikdy zastavěn.

b) Údaje o souladu s územním rozhodnutím nebo regulačním plánem nebo veřejnoprávní smlouvou územní rozhodnutí nahrazující anebo územním souhlasem: [1]

V rámci této práce nebylo vydáno žádné rozhodnutí o souladu s těmito dokumenty.

c) Údaje o souladu s územně plánovací dokumentací, v případě stavebních úprav podmiňujících změnu v užívání stavby: [1]

Plánovaný stavební objekt se nachází v nezastavěném území, určeném k zastavění a je v souladu s územně plánovací dokumentací.

d) Informace o vydaných rozhodnutích o povolení výjimky z obecných požadavků na využívání území: [1]

Rozhodnutí o povolení výjimky z obecných požadavků na využívání území nebyla vydána.

e) Informace o tom, zda a v jakých částech dokumentace jsou zohledněny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů: [1]

Podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů nejsou zohledněny.

f) Výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů: [1]

Žádný průzkum ani rozbor nebyl proveden, neboť to není předmětem řešení této bakalářské práce.

g) Ochrana území podle jiných právních předpisů: [1]

Území nespadá pod ochranu podle jiných právních předpisů.

h) Poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území: [1]

Pozemek se nachází jak mimo záplavové i poddolované území.

i) Vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území. [1]

Stavba se nachází na vlastním rozsáhlém pozemku v nezastavěném území, a proto nemá vliv na okolní stavby ani na okolní pozemky. V místě pozemku nejsou přítomny spodní vody. Odtokové poměry nebudou narušeny. Dešťová voda bude zasakována pomocí vsakovacích jímek na pozemku stavby a splašková kanalizace bude zaústěna do uliční kanalizační sítě.

j) Požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin: [1]

Objekt nebyl nikdy v minulosti zastavěn a sloužil pro zemědělské účely, a proto nebude zapotřebí provádět žádné asanace ani demolice. Před započítím stavebních prací bude třeba odstranit malé množství náletových křovin.

k) Požadavky na maximální dočasné a trvalé zábory zemědělského půdního fondu, nebo pozemků určených k plnění funkce lesa: [1]

Pozemek byl ze zemědělského půdního fondu vyjmut již v minulosti a nyní je určen k zastavění, a proto nedochází k dalším požadavkům na zábory k plnění funkce lesa, nebo zemědělského půdního fondu.

l) Územně technické podmínky: [1]

Vjezd na parkovací plochu náležící k objektu je stejně jako přístup do objektu zajištěn z ulice Plumlovská. Parkovací plocha zabezpečuje stání pro 20 osobních automobilů. Objekt je dále napojen na stávající inženýrské sítě jako je vedení vodovodu, kanalizace, elektrické energie a teplovodu.

m) Věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice: [1]

Prováděná stavba nebude mít žádné časové ani věcné vazby, a taktéž žádné podmiňující, související nebo vyvolané investice.

n) Seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých se stavba provádí: [1]

Katastrální území Prostějov

Číslo parcely: 2102

o) Seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých vznikne ochranné nebo bezpečnostní pásmo: [1]

Katastrální území Prostějov

Číslo parcely: 2102

3.2 Celkový popis stavby [1]

3.2.1 Základní charakteristika stavby a jejího užívání [1]

a) Nová stavba nebo změna dokončené stavby: [1]

Novostavba

b) Účel užívání stavby: [1]

Objekt bude určený pro bydlení.

c) Trvalá nebo dočasná stavba: [1]

Jedná se o trvalou stavbu.

d) Informace o vydaných rozhodnutích o povolení výjimky z technických požadavků na stavby a technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání stavby: [1]

Pro objekt nejsou vydána ani požadována žádná rozhodnutí o povolení výjimky z technických požadavků na stavby a požadavků na užívání stavby bezbariérově.

e) Informace o tom, zda a v jakých částech dokumentace jsou zohledněny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů: [1]

Žádné podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů v dokumentaci zohledněny nejsou.

f) Ochrana stavby podle jiných právních předpisů: [1]

Stavba nespadá pod ochranu podle jiných právních předpisů.

g) Navrhované parametry stavby: [1]

Zastavěná plocha:	397,32 m ²
Obestavený prostor:	3829 m ³
Užitná plocha:	1 081,5 m ²
Funkční jednotky:	1 x 3+kk 102,07 m ²
	2 x 3+kk 107,63 m ²
	2 x 2+kk 84,76 m ²
	5 x 1+kk 62,21 m ²

h) Základní bilance stavby: [1]

Pitná voda:

Zásobování objektu pitnou vodou bude zajištěno napojením přípojky na vodovodní síť v ulici Plumlovská. Stanovení spotřeby pitné vody v rámci této bakalářské práce není řešeno.

Kanalizace:

Veškerá dešťová voda z pozemku bude odvedena do vsakovacích nádrží za objektem a vsakována do země. Splaškové vody budou odváděny do veřejné kanalizační sítě. Stanovení objemu splaškových a dešťových odpadních vod v rámci této bakalářské práce není řešeno.

Elektrická energie:

Napojení na elektrickou energii bude provedeno z uliční sítě nízkého napětí v ulici Plumlovská.

Teplo:

Objekt bude napojen na teplovodní vedení z centrálního zdroje tepla. Stanovení spotřeby tepla v rámci této bakalářské práce není řešeno.

Odpady:

Na pozemku budou umístěny dva kontejnery na komunální odpad a těsné blízkosti pozemku je městem zhotoveno místo pro sběr odpadu tříděného. Nepředpokládá se vznik žádného nebezpečného odpadu při užívání stavby. Odpady vzniklé během zhotovování stavby budou tříděny a likvidovány pomocí firmy autorizované k likvidaci těchto odpadů podle příslušných předpisů

Emise:

Díky dálkovému vytápění objektu nebude objekt jako takový produkovat a vypouštět žádné emise.

i) Základní předpoklady výstavby: [1]

Předpokládaná doba výstavby je stanovena na 14 měsíců a je rozdělena do dvanácti etap.

- Etapy výstavby:
1. Zemní práce
 2. Zhotovení přípojek
 3. Provedení základové konstrukce
 4. Provedení hrubé vrchní stavby
 5. Provedení střešní konstrukce
 6. Provedení příček a hrubých instalací
 7. Provedení vnitřních omítek a hrubých podlah
 8. Provedení podlah, obkladů a technologie
 9. Vnitřní kompletace
 10. Provedení vnějších úprav povrchů
 11. Provedení zpevněných ploch
 12. Provedení terénních úprav

j) Orientační náklady stavby: [1]

Výpočet orientační ceny stavby byl proveden dle THU a cena byla stanovena ve výši 24 004 000 Kč.

3.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení [1]

a) Urbanismus: [1]

Budoucí objekt se bude nacházet v nezastavěném území určeném k zastavění bytovými domy, na parcele číslo 2102, katastrální území Prostějov.

Objekt je navržen tak, aby zapadal do plánovaného urbanistického řešení a rázu dané lokality. Stavba bude situována do jihovýchodní části pozemku, v severovýchodní části bude situováno parkoviště s dvaceti parkovacími stáními. Celá západní část je navržena jako zelená plocha a v prostoru před objektem budou situovány prostory pro stání kontejnerů, parkování cyklů a přístupový chodník ke vstupu do objektu.

b) Architektonické řešení: [1]

Základním tvarem půdorysu je čtverec o hraně 20,26 m, na středu všech čtyř stěn se nachází výklenky, na severní, jižní a západní stěně slouží tento výklenek pro umístění lodžii a

na východní stěně má pouze estetický význam. Objekt je opatřen plochou střechou a jeho výška činí 9,995 m.

Založení objektu je navrženo na základových pásech z prostého betonu a podkladní betonová vrstva je z prostého betonu vyztuženého kari sítěmi, zbytek hrubé stavby je navržen kompletně ze systému HELUZ, a to tak že obvodový plášť bude tvořen z broušených keramických tvárnic HELUZ FAMILY, vnitřní nosné stěny z tvárnic HELUZ aku a nenosné vnitřní stěny taktéž z cihel HELUZ aku. Stropní konstrukci bude tvořit strop ze stropních nosníků a vložek HELUZ MIAKO. Konstrukce ploché střechy je vynášena taktéž konstrukcí z nosníků a vložek HELUZ, tepelnou izolaci zajišťuje tepelně izolační vrstva z pěnového polystyrenu a hydroizolační vrstva je tvořena hydroizolační folií fatrafol 810.

Finální povrchová úprava obvodového pláště je tvořena jednovrstvou silikonovou dekorační omítkou Baumix Creativ top ve dvou různých odstínech a pastovitou omítkou s kamínky Baunit Mosaiktop. Objekt bude převážně opatřen bílou omítkou Baunit Creativ top. V bílé ploše budou vytvořeny pruhy šedé barvy na severní jižní a západní straně kolem prvního sloupce oken z levé i pravé strany objektu. Pruh povede vždy od soklu směrem nahoru až nad nejvyšší okno. Na východní straně bude pruh vytvořen kolem druhého sloupce oken zleva i zprava a rovněž od soklu až nad nejvyšší řadu oken. Omítka šedé barvy je taktéž nanесena ve všech výklencích. V místě soklu je nanесena omítka Baunit Mosaiktop taktéž šedé barvy. Všechna okna, vstupní dveře i klempířské výrobky budou antracitové barvy.

3.2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby [1]

Přístup do objektu i příjezd na parkoviště je z hotoven z ulice Plumlovská. Vstup do objektu je navržen jako bezbariérový. První nadzemní podlaží je navrženo z jedné poloviny jako společné prostory jako jsou sklepní prostory, kolárna, kočárkárna, sušárna, technická místnost, vstupní chodba a schodišťový prostor a v druhé polovině prvního podlaží se nachází prostory pro bydlení, a to jeden byt o velikosti 1+kk a druhý byt o velikosti 3+kk. V druhém nadzemním podlaží se nachází mimo schodišťový prostor čtyři bytové jednotky. Dvě bytové jednotky 1+kk umístěné po jedné v severovýchodní a jihovýchodní části budovy jeden byt 3+kk v jihozápadní části a byt 2+kk v části severozápadní. Třetí nadzemní podlaží je totožné s podlažím druhým. Přístup na střechu střešním výlezem je umístěn ve schodišťovém prostoru třetího nadzemního podlaží.

3.2.4 Bezbariérové užívání stavby [1]

Jako bezbariérové je částečně řešeno pouze první nadzemní podlaží a vstup do objektu. Ostatní části objektu nejsou navrženy pro pohyb osob s omezenou pohyblivostí.

3.2.5 Bezpečnost při užívání stavby [1]

Veškeré prvky instalované v objektu a materiály vsazené do objektu splňují veškeré požadavky na bezpečné užívání. V objektu se nebudou nacházet žádná technologická zařízení bez nezbytné certifikace. Parapety všech okenních otvorů splňují minimální výšku parapetu 850 mm, výšková úroveň podlahy v jednotlivých podlažích se nachází ve stejné výškové úrovni. Výška zábradlí na schodišti i na lodžích je minimálně 1000 mm. Nástupní i výstupní stupně schodišťových ramen budou označeny a všechny schodišťové stupně budou opatřeny úpravou proti podklouznutí. Plochá střecha je opatřena kotevními body pro jištění osob, které by se po střechu případně pohybovali.

3.2.6 Základní charakteristika objektu [1]

a) Stavební řešení: [1]

Plánovaný objekt je navržen jako samostatně stojící dům o třech nadzemních podlažích a bez sklepních prostor. Nosný systém stavby je navržen jako stěnový, zděný s nosnými stěnami v obou směrech. Objekt bude založen na základových pásech z prostého betonu a zastřešen plochou střechou.

b) Konstrukční a materiálové řešení: [1]

Základovou konstrukci tvoří základové pásy z prostého betonu třídy 20/25. Podkladní betonová deska bude provedena rovněž z prostého betonu třídy C20/25 a navíc je vyztužena kari sítí 100/100/5. Zdivo obvodového pláště bude provedeno z broušených tvárnic HELUZ 44 FAMILY tloušťky 440 mm vyzděných na maltu HELUZ SB pro tenkou spáru, vnitřní nosné stěny jsou navrženy tloušťky 300 mm z keramických tvárnic HELUZ 30/33,3 Aku a vnitřní nenosné zdivo bude tvořeno z cihel HELUZ Aku 11,5. Tvárnice HELUZ Aku budou vyzděny na zdící maltu HELUZ M5. Stropní konstrukce bude shodná nad všemi podlažními a to stropní konstrukce z nosníků a keramických vložek HELUZ MIAKO tloušťky 290 mm s nadbetonávkou z betonu třídy C25/30. Střešní konstrukce je navržena jako jednoplášťová plochá střecha s parotěsnou vrstvou z asfaltového pásu parabit AL+V35, tepelněizolační a spádovou vrstvou z pěnového polystyrenu EPS100 o síle 150 mm u střešních vpustí až 480 mm

u atiky. Hydroizolační vrstva je navržena z folie fatrafol 810. Vrstvy střešní konstrukce jsou od sebe separovány geotextilií Filtek 300 g/m². Kotvení vrstev bude provedeno natloukacími hmoždinkami z polyamidu s ocelovým trnem.

c) Mechanická odolnost a stabilita [1]

Veškeré mechanické vlastnosti a stabilita navržených konstrukcí plní požadavky vyhlášky č. 268/2009 Sb. [2] to je vyhláška o technických požadavcích na stavby.

3.2.7 Základní popis technických a technologických zařízení [1]

a) Technické řešení: [1]

Napojení objektu na technickou infrastrukturu bude provedeno na stávající uliční rozvody v ulici Plumlovská a rozvody uvnitř objektu budou taženy v instalačních jádrech nebo předstěnách

b) Výčet technických a technologických zařízení [1]

Vodovodní přípojka

Přípojka elektrické energie

Přípojka teplovodu

Kanalizační přípojka

3.2.8 Zásady požárně bezpečnostního řešení [1]

Zpracování požárně bezpečnostního řešení není úkolem této bakalářské práce.

3.2.9 Úspora energie a tepelná ochrana [1]

Hodnoty součinitelů prostupu tepla obvodových konstrukcí

Obvodová stěna: $U=0,190 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K}) \leq U_{N,20} = 0,3 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$

Podlaha na terénu: $U=0,196 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K}) \leq U_{N,20} = 0,45 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$

Plochá střecha: $U=0,217 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K}) \leq U_{N,20} = 0,24 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$

3.2.10 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí [1]

Větrání je ve většině objektu zajištěno jako přirozené větrání okny a v místnostech kde se okna nacházejí nebudou, bude větrání zajištěno nuceně pomocí vzduchotechniky.

Vytápění je navrženo jako dálkové z nedaleké plynové kotelny vybudované pro budoucí zástavbu lokality.

Osvětlení místností světlem zajišťuje jak denní světlo skrze okna a balkonové dveře, tak umělé elektrické osvětlení.

Zásobování pitnou vodou budou zajišťovat rozvody vnitřního vodovodu napojené přípojkou na veřejný vodovodní řád. Vnitřní rozvody budou vedeny v instalačních šachtách a předstěnách.

Odvod odpadních vod bude zajištěn dvojím způsobem a to tak, že splaškové vody budou separovány od vody dešťové. Potrubí od zařizovacích předmětů jsou vedena v instalačních předstěnách, instalačních šachtách, v podlahách a všechny větve splaškové kanalizace jsou svedeny do jednoho potrubí zaústěného do veřejné splaškové kanalizace. Dešťové svody jsou svedeny rovněž do jednoho ležatého potrubí, které však ústí do vsakovací jámy za objektem, ve které dochází k zasakování veškeré srážkové vody.

Ve stavbě nejsou nainstalovány žádné mechanismy způsobující vibrace a vzhledem k dálkovému vytápění není stavba ani zdrojem prachu.

3.2.11 Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí [1]

a) Ochrana před pronikáním radonu z podloží: [1]

V místě stavby nedochází k uvolňování významného množství radonu ze základové půdy, a proto není třeba speciálních opatření proti jeho působení.

b) Ochrana před bludnými proudy: [1]

V místě stavby se nenachází žádné bludné proudy, a proto není třeba speciálních opatření proti jejich působení.

c) Ochrana před technickou seismicitou: [1]

V lokalitě se nenachází žádné zdroje technické seismicity a objekt je dostatečně vzdálen od komunikace, aby nedocházelo k přenosu vibrací, a proto není třeba speciálních opatření proti těmto jevům.

d) Ochrana před hlukem: [1]

Vnitřní prostředí je chráněno od hluku pouze obálkou budovy, která zajišťuje dostatečný útlum hluku z vnějšího prostředí.

e) Protipovodňová opatření: [1]

Objekt bude situován mimo záplavová území, a proto není třeba speciálních opatření pro případ povodní.

f) Ostatní účinky: [1]

Na objekt se nepředpokládá negativní působení jiných negativních vlivů.

3.3 Připojení na technickou infrastrukturu [1]

a) Napojovací místa technické infrastruktury: [1]

Napojení technické infrastruktury na objekt je vyobrazeno ve výkresu situace. Přípojky budou provedeny během zemních prací. Objekt bude připojen k veřejnému vedení inženýrských sítí v ulici Plumlovská, a to na veřejné vedení vodovodu, kanalizace, teplovodu a elektrické energie.

b) Připojovací rozměry, výkonové kapacity a délky: [1]

Výpočet těchto náležitostí není součástí bp.

3.4 Dopravní řešení [1]

a) popis dopravního řešení včetně bezbariérových opatření pro přístupnost a užívání stavby osobami se sníženou schopností pohybu nebo orientace: [1]

Veškeré přístupové cesty k objektu jsou situovány z ulice Plumlovská. Ke vstupu do objektu pro pěší je navržen dlážděný chodník šířky 2 000 mm splňující podmínky i pro pohyb osob se sníženou schopností pohybu a orientace. Příjezdová část na parkoviště má navrženou šířku 7 m.

b) Napojení území na stávající dopravní infrastrukturu: [1]

Přístupový chodník k objektu i parkovací plocha jsou na hranici pozemku napojeny na stávající veřejné komunikace.

c) Doprava v klidu: [1]

Na pozemku je navržena parkovací plocha pro dvacet osobních automobilů. Stání jsou navržena délky 5 m a šířky 2,5m v poli a krajní parkovací místa jsou rozšířena o 0,25m na 2,75m.

d) Pěší a cyklistické stezky: [1]

V místě objektu se nachází stávající infrastruktura pro pěší i cyklisty, obě tyto komunikace vedou souběžně v ulici Plumlovská a objekt je na ně napojen přístupovým chodníkem k objektu, dále je navržen chodník podél jižní strany parkoviště pro bezpečný přístup k automobilům.

3.5. Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav [1]

a) Terénní úpravy: [1]

Po dokončení stavebních prací bude ornice uložená na mezideponii zeminy rozprostřena rovnoměrně po celé ploše pozemku.

b) Požité vegetační prvky: [1]

Okolí stavby bude po dokončení terénních úprav pouze zatravněno travním semenem na rekultivaci pozemku a další výsadba stromů nebo křovin je plánována pouze výhledově a její zajištění si provede majitel stavby.

c) Biotechnická opatření: [1]

Nebude třeba provádět žádná biotechnická opatření.

3.6. Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana

a) Vliv na životní prostředí: [1]

Stavba je navržena tak aby měla co nejmenší vliv na životní prostředí. Odpady vzniklé při výstavbě budou na místě tříděny a likvidovány pověřenou firmou s potřebnou autorizací. Odpady vzniklé při užívání stavby se budou ukládat do kontejnerů a jejich ekologickou likvidaci zajistí městské služby města Prostějova. V blízkosti stavby se také nachází kontejnery pro odpad tříděný. Splaškové odpadní vody budou odvedeny do čističky odpadních vod a dešťová voda bude zasáknuta na pozemku. Bude dbáno, aby ani během výstavby nedocházelo k překročení hladiny hluku. Objekt nebude rovněž přímo vypouštět žádné spaliny do ovzduší díky dálkovému vytápění.

b) Vliv na přírodu a krajinu: [1]

V místě stavby se neobjevují žádné chráněné druhy rostlin ani živočichů.

c) Vliv na soustavu chráněných území Natura 2000: [1]

Oblast nespadá do soustavy chráněných území Natura 2000.

d) Způsob zohlednění podmínek závazného stanoviska posouzení vlivu záměru na životní prostředí, je-li podkladem: [1]

Posudek není podkladem.

e) V případě záměrů spadajících do režimu zákona o integrované prevenci základní parametry způsobu naplnění závěrů o nejlepších dostupných technikách nebo integrované povolení, bylo-li vydáno: [1]

Stavební záměr nespadá pod zákon o integrované prevenci.

f) Navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů: [1]

Ochranná ani bezpečnostní pásma nejsou v rámci této stavby navržena.

3.7 Ochrana obyvatelstva [1]

V objektu není počítáno s prostory pro ukrytí obyvatel v rámci krizových situací.

3.8 Zásady organizace výstavby [1]

a) Potřeby a spotřeby medií a hmot, jejich zajištění: [1]

Před započítáním stavebních prací budou vybudovány trvalé přípojky vodovodu a elektrické energie, pro potřeby těchto médií při výstavbě, na tyto přípojky bude posléze napojený také budovaný objekt. Výpočet spotřeby médií je výpočtem v technické zprávě zařízení staveniště, která není součástí této práce.

b) Odvodnění staveniště: [1]

Na staveništi se nepočítá s žádnými speciálními opatřeními pro odvádění dešťové vody, vzhledem k propustnému podloží se počítá s přirozeným vsakováním vody do země, ale v případě že by docházelo v některé části k hromadění srážkové vody, bude tato voda odvede

za pomoci čerpání ponorným kalovým čerpadlem do veřejné kanalizační sítě. Odvodnění staveništní komunikace je zajištěno příčným spádem 2 %.

c) Napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu: [1]

Na stávající dopravní infrastrukturu v ulici Plumlovská, bude napojena provizorní staveništní komunikace

Napojení na technickou infrastrukturu jako je vodovodní řad, veřejná kanalizace a elektrická energie budou provedeny přípojky pro zařízení staveniště které budou posléze sloužit i pro napojení zhotovovaného objektu.

d) Vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky: [1]

Při realizaci přípojek dojde k záboru chodníku a částečně i komunikace v ulici Plumlovská. Během této doby bude chodník uzavřen a provoz na komunikaci omezen a řízen kyvadlově. Pro manipulaci s těžkými břemeny je navržen věžový jeřáb zasahující až na okolní parcely, nad kterými však bude zakázáno manipulovat se zavěšenými břemeny. Během výstavby se počítá se zvýšením hladiny hluku a prašnosti, ale hodnoty těchto jevů nepřekročí povolené meze. Přilehlá veřejná komunikace může být znečišťována nákladními automobily a tato znečištění budou průběžně odstraňována, tak aby nebyla snížena bezpečnost pohybu automobilů na této komunikaci.

e) Ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin: [1]

Na pozemku nebude třeba provádět asanace, demolice ani kácení dřevin.

f) Maximální dočasné a trvalé zábory pro staveniště: [1]

Pro potřeby staveniště nebude třeba díky dostatečné rozloze pozemku zabírat žádné okolní pozemky. Během výstavby dojde pouze k dočasnému záboru části komunikace a chodníku v ulici Plumlovská po dobu napojení přípojek k objektu.

g) Požadavky na bezbariérové obchozí trasy: [1]

Po dobu záboru chodníku při zřizování přípojek, bude pro pohyb chodců sloužit chodník na opačné straně ulice. Upozornění na zábor bude na chodníku umístěno již v místech, kde bude chodcům umožněno bezpečné a bezbariérové přejítí na opačnou stranu vozovky.

h) Maximální produkovaná množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace: [1]

Všechny odpady vzniklé při výstavbě budou tříděny a bude s nimi nakládáno dle zákona č. 185/2001 Sb. [3] o odpadech. Během výstavby by nemělo dojít k překračování emisních limitů.

i) Bilance zemních prací, požadavky na přísun deponie zemin: [1]

Veškerý výkopek ze základových rýh i sejmutá ornice jsou odděleně uloženy na mezideponii zeminy na staveništi a po dokončení prací budou nejdříve výkopek a poté jako horní vrstva ornice rozprostřeny rovnoměrně po celém pozemku.

j) Ochrana životního prostředí při výstavbě: [1]

Během stavebních prací bude kladen důraz na dodržování veškerých předpisů o ochraně životního prostředí.

k) Zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi: [1]

Během všech prací bude kladen důraz na dodržování bezpečnosti práce dle ustanovení zákona č. 309/2006 Sb. zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. [4] Stavba nevyžaduje přítomnost koordinátora BOZP.

l) Úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb: [1]

Po dobu záboru chodníku při zřizování přípojek, bude pro pohyb chodců sloužit chodník na opačné straně ulice. Upozornění na zábor bude na chodníku umístěno již v místech, kde bude chodcům umožněno bezpečné a bezbariérové přejítí na opačnou stranu vozovky.

m) Zásady pro dopravní inženýrská opatření: [1]

Během částečného záboru ulice Plumlovská bude na komunikaci umístěn semafor řídící kyvadlovou dopravu a maximální rychlost kolem staveniště bude dočasně snížena na 30 km/h.

n) Stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby: [1]

Stavba nevyžaduje žádné speciální podmínky pro její provádění.

o) Postup výstavby, rozhodující dílčí termíny: [1]

Celková doba výstavby je předpokládána v délce 14 měsíců a postup výstavby bude rozdělen do následujících etap:

1. Zemní práce
2. Zhotovení přípojek
3. Provedení základové konstrukce
4. Provedení hrubé vrchní stavby
5. Provedení střešní konstrukce
6. Provedení příček a hrubých instalací
7. Provedení vnitřních omítek a hrubých podlah
8. Provedení podlah, obkladů a technologie
9. Vnitřní kompletace
10. Provedení vnějších úprav povrchů
11. Provedení zpevněných ploch
12. Provedení terénních úprav

3.9 Celkové vodohospodářské řešení [1]

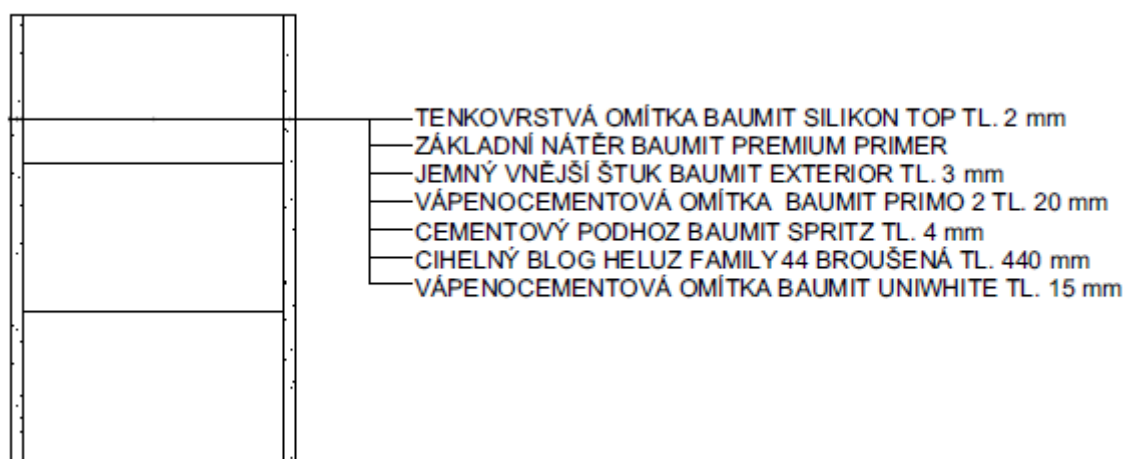
Celý objekt bude zásoben pitnou vodou z vodovodního řadu v ulici Plumlovská. Spotřeba vody jednotlivých bytů bude zaznamenávána na vodoměrech samostatných pro každou jednotku. Celková spotřeba vody bude měřena hlavním vodoměrem v technické místnosti. Výpočet spotřeby pitné vody pro tento objekt není v rámci této bakalářské práce řešen.

Kanalizace v objektu je rozdělena na dešťovou a splaškovou. Splaškové odpadní vody ústí do veřejné kanalizace a dešťové jsou v celém objemu zasakovány na pozemku stavby. Výpočet objemu dešťových ani splaškových vod není předmětem řešení této bakalářské práce.

4. Popis jednotlivých variant obvodového pláště

4.1 Varianta číslo 1 – obvodový plášť z cihel HELUZ FAMILY

Základem varianty obvodového pláště číslo jedna je nosná konstrukce z broušených bloků HELUZ FAMILY 44. Popis jednotlivých vrstev skladby obvodového pláště je znázorněn na obrázku č. 1. Celková tloušťka konstrukce činí 484 mm. Součinitel prostupu tepla celé konstrukce vypočtený programem Teplo 2017 činí 0,179W/m²K



Obrázek č.1: schéma skladby varianty číslo 1 obvodového pláště

Tenkovrstvá silikonová omítka

Jako vnější povrchová vrstva je navržena jednosložková silikonová probarvená omítka Baumit Silikon Top. Omítka se nanáší v jedné vrstvě, celoplošně pomocí nerezového hladítka v tloušťce zrna a bezprostředně po nanesení je nutné omítku strukturovat plastovým fasádním hladítkem. Ideálním podkladem pro omítku je základní nátěr Baumit Premium Primer, který je také proto v této skladbě použit. [19] Před použitím je nutné omítku důkladně promíchat a pro snadnější zpracování je možné přidat malé množství čisté vody maximálně však 0,25 l / 25 kg. Spotřeba omítky je cca 2,9 kg/m². Teplota vzduchu nesmí zpracování a zrání klesnout pod 5 °C to je minimálně po dobu 48 hodin po nanesení. Při silném větru nebo přímém slunečním záření je nutno fasádu před těmito jevy chránit

Základní nátěr

Základní nátěr Baumit Premium Primer slouží k sjednocení nasákavosti a zlepšení přilnavosti podkladů pro všechny druhy pastovitých omítek. Před použitím je nezbytné nátěr důkladně promíchat a v případě nutnosti je možné nátěr zředit vodou maximálně však

0,2l/5kg. Nátěr se aplikuje klasickým malířským válečkem. Spotřeba materiálu je zhruba 0,4 kg/m². Další vrstvy je možné nanášet po 24 hodinách. Teplota při aplikaci nesmí klesnout pod 5 °C. [22]

Vnější jemný štuk

Vápenocementová štuková omítka Baumit PerlaExterior je určená pro úpravu povrchu jádrových omítek jak v interiéru, tak v exteriéru. Obsah balení se důkladně rozmíchá s 6 l záměsové vody, nanese nerezovým hladítkem v síle 3 mm a po mírném zavadnutí se vyhladí vhodným hladítkem. Spotřeba štku činí cca 3,6kg/m². Teplota při zpracování a tuhnutí nesmí klesnout pod 5 °C a pro další úpravy je nutné dodržet technologickou přestávku 7 dní.

Vápenocementová jádrová omítka

Vápenocementová jádrová omítka Baumit Primo 2 je určená ke strojnímu omítání. Podklad z cihelných bloků je nutno nejdříve opatřit cementovým podhosem. Spotřeba vody pro omítání je cca 10 l/ 40 kg suché směsi. [23] Omítka se bude nanášet ve vrstvě 20 mm a stáhne se hliníkovou latí do roviny. Spotřeba omítky činí cca 30 kg/m². Před nanášením dalších vrstev bude nutno dodržet minimální technologickou přestávku 20 dní. Aplikace omítky nesmí probíhat při teplotách pod 5 °C a pod tuto hodnotu nesmí teplo klesnout ani během tuhnutí. Omítku je třeba udržovat po dobu 2 dní ve vlhkém stavu.

Cementový přednástrík

Cementový přednástrík Baumit Spritz je určený pro zabezpečení dobré přilnavosti a sjednocení nasákavosti pro minerální omítky. [21] Nástrík bude nanášen strojně v tloušťce 4 mm. Spotřeba směsi je 10 kg/m² a spotřeba vody činí cca 10 l na jedno balení směsi. Aplikaci je možno provádět rovněž pouze při teplotách nad 5°C. Před nanášením další vrstvy je nutno dodržet technologickou přestávku minimálně 3 dny.

Nosná konstrukce

Nosná konstrukce této varianty je vytvořena z broušených cihelných bloků HELUZ FAMILY 44 vyzděných na maltu pro tenkou spáru HELUZ SB v ložné spáře zdiva. Propojení ve styčné spáře zajišťuje spojení na pero a drážku. HELUZ FAMILY je zdící prvek s nejlepšími tepelněizolačními vlastnostmi v kategorii neplněných cihel díky propracované geometrii bloku, a přesto si zachovává vysokou pevnost. Rozměr tohoto prvku je 247x440x249 mm (d x š x v) a má hmotnost 17,6 kg. Spotřeba malty činí 4,4 l/m² a spotřeba

zdiva 16 ks/m². Součinitel prostupu tepla bloků je 0,19 W/m²K. Práce je možno provádět až do -5°C. [16]



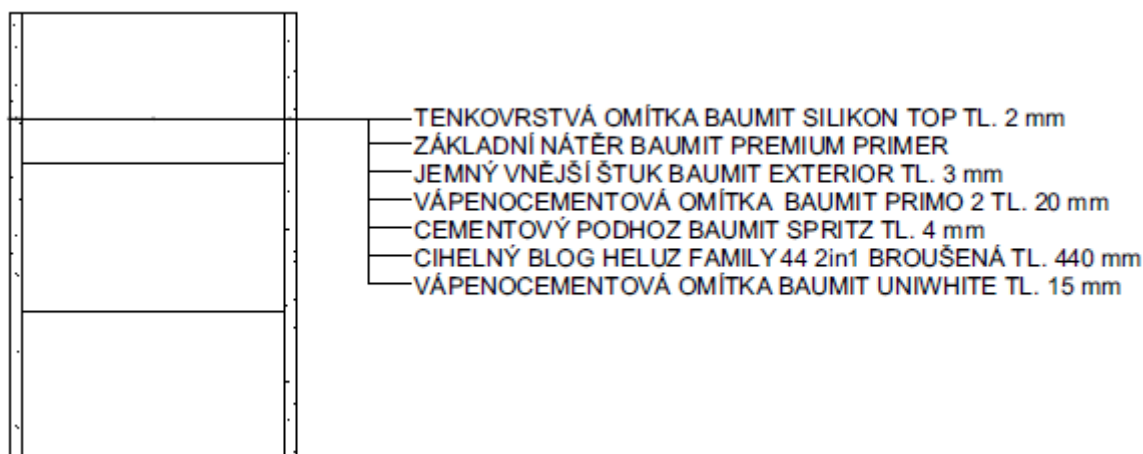
Obrázek č.2: HELUZ FAMILY 44 broušená [14]

Vnitřní omítka

Vnitřní omítku tvoří 15 mm silná vrstva z jednovrstvé vápenocementové omítky Baumit UniWhite. Omítka bude nanесena strojově a stažena do roviny stahovací latí. Spotřeba omítky činí cca 20,25 kg/m² a pro zpracování jednoho balení je zapotřebí cca 6 l vody. Před nanесením finální povrchové úpravy je nutné nechat omítku vyžrát minimálně 15 dní a během zpracování a tuhnutí nesmí teplota klesnout pod 5°C.

4.2 Varianta číslo 2 – obvodový plášť z cihel HELUZ FAMILY 2in1

Základem varianty obvodového pláště číslo dva je nosná konstrukce z broušených bloků HELUZ FAMILY 44 2in1. Popis jednotlivých vrstev skladby obvodového pláště je znázorněn na obrázku č. 3. Celková tloušťka konstrukce činí rovněž 484 mm. Skladba se liší od varianty číslo jedna pouze odlišnou nosnou konstrukcí. Součinitel prostupu tepla celé konstrukce vypočtený programem Teplo 2017 činí 0,130W/m²K.



Obrázek č.3: schéma skladby varianty číslo 2 obvodového pláště

Tenkovrstvá silikonová omítka

Tenkovrstvá omítka se shoduje s variantou číslo jedna.

Základní nátěr

Základní nátěr se shoduje s variantou číslo jedna.

Vnější jemný štuk

Vnější štuk se shoduje s variantou číslo jedna.

Vápenocementová jádrová omítka

Vápenocementová jádrová omítka se shoduje s variantou číslo jedna.

Cementový přednástrík

Cementový přednástrík se shoduje s variantou číslo jedna.

Nosná konstrukce

Nosná konstrukce je tvořena z broušených cihelných bloků HELUZ FAMILY 44 2in1, která má dutiny vyplněné pěnovým polystyrenem, díky čemuž se jedná o zdivo s nejlepšími tepelněizolačními vlastnostmi v porovnání s ostatními materiály pro jednovrstvé zdivo. [15] Bloky jsou mezi sebou spojeny v ložné spáře na celoplošně nanášenou maltu pro tenkou spáru HELUZ SB C se spotřebou 6,7 litru malty na 1 m² zdiva. Ve styčné spáře jsou prvky vzájemně propojeny na pero a drážku. Rozměr tohoto prvku je 247x440x249 mm (d x š x v) a

má hmotnost 17,6 kg. Spotřeba zdiva činí 16 ks/m². Součinitel prostupu tepla bloků je 0,14W/m²K. Práce je možno provádět až do -5°C.

Vnitřní omítka

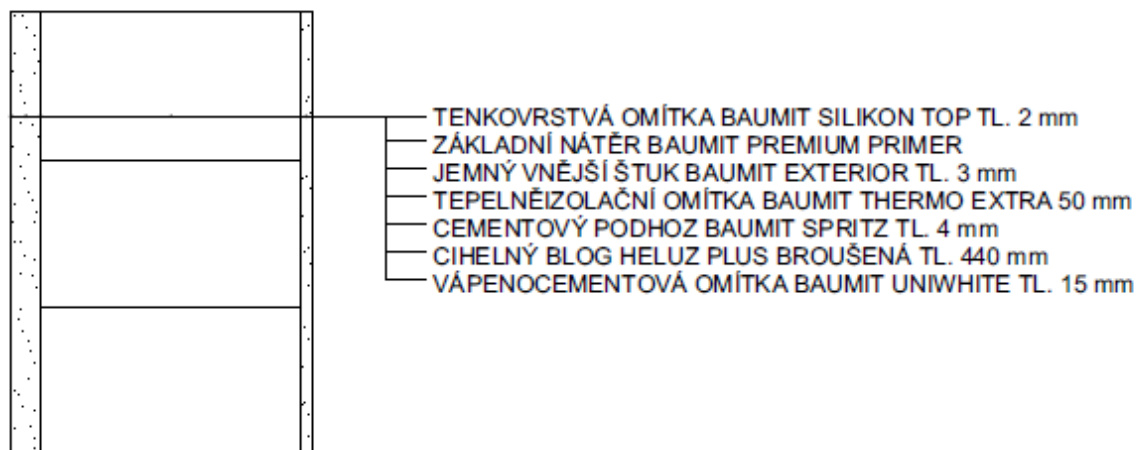
Vnitřní omítka se shoduje s variantou číslo jedna.



Obrázek č.4: HELUZ FAMILY 44 2in1 broušená [14]

4.3 Varianta číslo 3 - obvodový plášť z cihel HELUZ PLUS

Základem varianty obvodového pláště číslo tři je nosná konstrukce z broušených bloků HELUZ PLUS 44 a vrstva tepelněizolační omítky Baumit ThermoEtra pro zmírnění rozdílů součinitelů prostupu tepla mezi jednotlivými variantami. Popis jednotlivých vrstev skladby obvodového pláště je znázorněn na obrázku č. 5. Celková tloušťka konstrukce činí rovněž 484 mm. Skladba se liší od varianty číslo jedna pouze odlišnou nosnou konstrukcí. Součinitel prostupu tepla celé konstrukce vypočtený programem Teplo 2017 činí 0,212 W/m²K.



Obrázek č.5: schéma skladby varianty číslo 3 obvodového pláště

Tenkovrstvá silikonová omítka

Tenkovrstvá omítka se shoduje s předchozími variantami.

Základní nátěr

Základní nátěr se shoduje s předchozími variantami.

Vnější jemný štuk

Vnější štuk se shoduje s předchozími variantami.

Termo omítka

Tepelně izolační omítka Baumit TermoExtra je vápenocementová omítková směs s lehkým plnivem z polystyrenu. Omítka se vyznačuje nízkou objemovou hmotností a paropropustností. [20] Omítka bude nanášena strojově ve vrstvě 50 mm a stažena do roviny pomocí stahovací latě. Spotřeba materiálu činí cca 1,25 balení na 1 m² plochy a spotřeba záměsové vody je cca 9 litrů/pytel. Teplota během zpracování a zrání nesmí klesnout pod 5°C a před nanášením dalších vrstev bude nutné dodržet technologickou přestávku minimálně 25 dní.

Cementový přednástrík

Cementový přednástrík se shoduje s předchozími variantami.

Nosná konstrukce

Nosná konstrukce této varianty je vytvořena z broušených cihelných bloků HELUZ PLUS 44 vyzděných na maltu pro tenkou spáru HELUZ SB v ložné spáře zdiva. Propojení ve styčné spáře zajišťuje profilace stěn pro spojení na pero a drážku. HELUZ PLUS je zdící prvek splňující požadované hodnoty pro nezateplené obvodové zdivo a je ideální pro svou vysokou únosnost a nízkou cenu. Rozměr tohoto prvku je 247x440x249 mm (d x š x v) a má hmotnost 17 kg. Spotřeba malty činí 4,4 l/m² a spotřeba zdiva 16 ks/m². Součinitel prostupu tepla bloků je 0,22 W/m²K. Práce je možno provádět až do -5°C. [17]

Vnitřní omítka

Vnitřní omítka se shoduje s předchozími variantami.



Obrázek č.6: HELUZ PLUS 44 broušená [14]

5. Technologický postup zdění obvodového pláště 1. NP

Technologický postup je se sestavený pro zdění z broušených tvárnic HELUZ bez výplně dutin. Postup je použitelný pro zdivo ve variantách obvodových plášťů číslo jedna a tři popsaných v předchozí části této práce.

5.1 Obecné informace

Obvodový plášť prvního nadzemního podlaží bude proveden z cihelných bloků HELUZ FAMILY 44 a pro spojování bude použita malta pro tenkou spáru HELUZ SB. Tvárnice použité pro zdění tohoto pláště jsou vyrobeny jako přesné, broušené prvky.

5.2 Převzetí pracoviště

Kontrolu a převzetí staveniště před započítím prací na provádění zdiva provede oprávněná osoba, kterou je v tomto případě stavbyvedoucí. Provede kontrolu správnosti provedení základové konstrukce (správnou výškovou úroveň horní hrany základů, jejich polohu a rovinnost povrchu pod budoucím zdivem), dále provede kontrolu provedení hydroizolace pod budoucím zdivem. Případné nedostatky budou neprodleně odstraněny a jestliže žádné další nedostatky nebudou shledány, provede stave stavbyvedoucí zápis o převzetí základové konstrukce do stavebního deníku.

5.3 Materiál

Pro provedení obvodového pláště 1NP bude zapotřebí těchto materiálů:

HELUZ FAMILY: Jedná se o tvárnice pro jednovrstvé obvodové zdivo, a pro tuto konstrukci budou použity prvky HELUZ FAMILY 44 a doplňky k této variantě jako: HELUZ FAMILY 44 R, HELUZ FAMILY 44 K a HELUZ FAMILY 44 K-1/2. Obecné informace o těchto prvcích jsou uvedeny v tabulce číslo 1. [14]

OZN	Rozměry d x š x v [mm]	Pevnost v tlaku [MPa]	Počet ks na paletě	Spotřeba na 1m ² zdiva [ks]
HELUZ FAMILY 44	247 x 440 x 249	10	72	16
HELUZ FAMILY 44 R	187 x 440 x 249	10	84	-
HELUZ FAMILY 44 K	247 x 440 x 249	10	72	-
HELUZ FAMILY 44 K 1/2	125 x 440 x 249	10	120	-

Tabulka č.1: Tabulka zdících prvků

Překlad HELUZ 23,8: Překlady použité v obvodovém plášti jsou kombinovány s tepelnou izolací z EPS. Přehled jednotlivých překladů použitých v plášti je uveden v tabulce číslo 2.

OZN dle PD	Rozměry v x š x d [mm]	Počet ks ve skladbě	Tepelná Izolace + tl. v [mm]
P1	238 x 70 x 1750	5	EPS 70 tl. 90
P2	238 x 70 x 2500	5	EPS 70 tl. 90
P3	238 x 70 x 1250	5	EPS 70 tl. 90
P4	238 x 70 x 1000	5	EPS 70 tl. 90

Tabulka č.2: Tabulka překladů

HELUZ zakládací malta: Zdící malta určená pro založení zdiva z broušených cihel.

malta HELUZ SB: Zdící malta pro tenkou spáru nanášená na žebra broušených cihel.

malta HELUZ TM 39: Zdící tepelněizolační malta pro zdivo z nebroušených cihel, v tomto případě určená pro osazení překladů.

5.4 Doprava a manipulace

Zdíci materiál bude dopravován na staveniště nákladními automobily a uložen na skládce. Manipulaci s paletami bude zajišťovat věžový jeřáb, který bude přemisťovat palety se zdíci prvky do vnitřního prostoru stavby, kde se budou palety přesouvat podle potřeby přímo do místa spotřeby pomocí paletového vozíku. Přemisťování malty z míchacího centra bude prováděno pomocí kolečka.

5.5 Skladování

Všechny zdící prvky a suché maltové směsi budou uloženy na paletách a zpevněných odvodněných skládkách ze ztuhlého kameniva. Veškeré rozbalené palety je nutné bezpodmínečně chránit před povětrnostními vlivy zakrytím nepromokavými plachtami a plachty zajistit, aby nedošlo k odvátí větrem. Nářadí a pomůcky budou uskladňovány v uzamykatelném skladu.

5.6 Pracovní podmínky

Na staveniště jsou zřízeny zpevněné přístupové cesty, zpevněné skládky pro uložení materiálů, uzamykatelné sklady pro drobné stroje a nářadí, také jsou zřízeny přípojky vody, elektřiny a kanalizace pro připojení provizorních šaten, sociálních zařízení, kanceláří stavbyvedoucího a mistra a dále elektřina pro osvětlení staveniště. Staveniště je opatřeno mobilním oplocením pro zamezení přístupu neoprávněných osob. Teplota během prováděných prací a následného tuhnutí malty nesmí klesnout pod 5 °C, tato situace se však nepředpokládá vzhledem k plánu provádět zdící práce koncem měsíce dubna. Práce bude nutno přerušit během vytrvalejšího deště a zdivo ochránit přikrytím plachtou, které bude nutné provést rovněž na konci každé pracovní směny. Zdění budou provádět zkušení pracovníci seznámení s prováděním zdiva tohoto systému.

5.7 Personální obsazení

Složení pracovní čety pro zdění:

1 x jeřábník	1 x mistr
3 x zedník	1 x stavbyvedoucí
3 x přidavač	

Jeřábík-osoba která musí mít bezpodmínečně platné oprávnění k obsluze jeřábu, pomocí kterého zajišťuje manipulaci s těžkými břemeny.

Zedník-osoba provádějící odborné práce jako je v tomto případě zdění obvodové konstrukce. Odpovídá za správnost a kvalitu provedených prací.

Přidavač-osoba zajišťující přísun potřebných materiálů pro zedníky, míchání malt a úklid staveniště.

Mistr-osoba zadávající práci zedníkům a přidavačům, kontrolující jejich práci podle PD. Průběžně kontroluje kvalitu používaných materiálů.

Stavbyvedoucí-hlavní odpovědná osoba za celou stavbu, stará se o bezproblémový průběh stavby, komunikuje s investorem, dodavateli a řeší případné problémy a provádí denní zápisy do stavebního deníku.

5.8 Stroje nástroje a pomůcky

Pro správný a hladký průběh prací musí být pracovníci vybaveni těmito stroji, nástroji a pomůckami:

- | | |
|--------------------------|-----------------------------|
| -věžový jeřáb Potain 386 | -maltovník |
| -stavební míchačka | -stavební provázek |
| -míchadlo | -nanášecí válec |
| -paletový vozík | -vyrovnávací souprava |
| -nivelační přístroj | -zednická lžíce |
| -nivelační lať | -pásmo |
| -pojízdné lešení | -zednická naběračka |
| -bloková pila | -svinovací metr |
| -kolečko | -tesařská tužka |
| -hliníková lať | -pracovní ochranný oděv |
| -vodováha | -reflexní vesta |
| -gumová palička | -ochranné pracovní rukavice |
| - stavební vědro | -ochranná přilba |

5.9 Pracovní postup zdění obvodového pláště

Před započítím zdění je nutno pomoci je nutno zjistit, zda maximální výškový rozdíl mezi nejvyšším a nejnižším bodem nepřesahuje dovolenou odchylku pro zdivo z broušených cihel 30 mm. Což je odchylka, kterou lze překonat jednou vrstvou základací malty. Pokud je vše v požadovaných mezích, vyznačíme polohu všech otvorů v konstrukci a je možné přejít ke zdění obvodových stěn, které je rozděleno do následujících bodů:

5.9.1 Vyrovnání základací malty

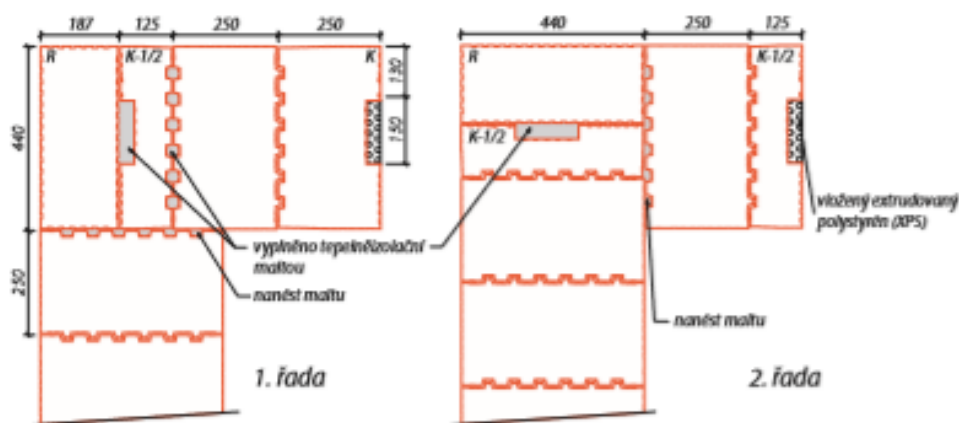
Pomocí nivelačního přístroje a latě máme již zjištěno nejvyšší místo základové konstrukce pod zdivem, které poslouží jako výchozí bod pro aplikaci základací malty. V tom to místě začneme s nanášením základové malty tak že nastavíme úroveň vodící lišty vyrovnávací soupravy na tloušťku malty 10 mm. Malta se nanáší mezi vodící lišty vyrovnávací soupravy a stahuje se do roviny pomocí hliníkové latě. Přebytečnou maltu po stranách zarovnáme zednickou lžící podél hliníkové latě, následně se přemístí vzdálenější přípravek vyrovnávací soupravy nastaví se do požadované výškové úrovně a celý postup se opakuje po obvodu celé stavby, a nakonec se mezery vzniklé po základací soupravě vyplní maltou. Místa s vyznačenými prostupy se vynechají. Malta bude míchána na požadovanou konzistenci ve stavební míchačce a na místo spotřeby dopravovány kolečkem.



Obrázek č.7: Ukázka aplikace vyrovnávací malty [13]

5.9.2 Založení první řady

Založení první řady zdiva se provede do jeden den zavadlé zakládací malty, a to tak že se na zakládací maltu nanese zubovým hladítkem s výškou zubu 6 mm tenkovrstvá malta. Kladení cihelných bloků začínáme od rohů v souladu se systémovým řešením rohu konstrukce viz. obrázek č.7. Cihelné bloky v rozích napneme stavební šňůru z vnější strany, podél níž ukládáme cihelné bloky, tak aby zapadala pera do drážek. Přesná poloho cihelného bloku se srovná pomocí gumové paličky. Bloky ukládáme tak, aby případná mezera nevznikla v rohu stavby a tato mezera se v případě tloušťky do 15 mm zapění PUR pěnou, nebo pokud je mezera širší je nutné ji zaplnit tepelněizolační maltou nebo případně dořezem. Malta pro zdění na tenkou spáru bude připravováno přímo v místě stavby rozmícháním suché směsi míchadlem ve stavebním kbelíku s množstvím vody, které je uvedeno na obale.



Obrázek č.8: Vytvoření vazby rohu zdiva [13]

5.9.3 Stavba stěn

Při ukládání dalších řad zdiva se postupuje obdobně jak u první řady zdiva, liší se pouze ve způsobu nanášení malty, která se nanáší pouze na žebra bloků pomocí nanášecího válce. Před nanesením malty je dobré zdivo navlhčit vodou pomocí zednické štětky. Po dosažení výškové úrovně parapetů se nejdříve spolu s rohovými bloky osadí bloky pro ostění a pokračuje se ve zdění dále ve stejném principu. Při dosažení úrovně napraží se vynechá místo pro osazení překladu a zbytek stěny se vyzdí na výškovou úroveň podlaží. Během zdění je nutno dbát na dodržování vazby zdiva, která vyžaduje překrytí bloků minimálně 100 mm. Průběžně je také nutné kontrolovat svislost stěn pomocí vodováhy.



Obrázek č.9: Ošetření vzniklé mezery [13]

5.9.4 Osazení překladů

Před uložením překladů na vynechaná místa se provede tak že se nejdříve připraví 12 mm silné maltové lože z tepelněizolační malty, do kterého se jako první osadí překlad lícující s vnější plochou stěny, tak aby v omítané ploše byla cihelná část překladu. Poté se odměří mezera, do které se osadí po osazení všech překladů tepelná izolace. Poslední překlad směrem dovnitř dispozice se osadí opět tak, aby cihelná strana překladu byla v kontaktu se vzduchem. Po vyskládání skladby překladů, která bude tvořena 5 překlady a tepelnou izolaci se celá skladba stáhne k sobě pomocí vázacího drátu a tím zajistíme její stabilitu. Poloha překladů se upravuje pomocí gumové paličky.



Obrázek č.10: Osazení překladů [13]

5.9.5 Dozdění zdiva

Mezeru vzniklou mezi překladem a zdivem vyplníme dořezem a styčnou spáru promaltujeme tepelněizolační maltou. Nad otvorem postupujeme dále stejným způsobem jako v ploše stěny až na požadovanou výškovou úroveň, je však třeba věnovat zvýšenou pozornost dodržování vazby zdiva (minimální převazba 100 mm).

5.10 Bezpečnost práce

Veškerí pracovní musí být bez výjimky proškoleni o dodržování bezpečnosti práce na staveništi a stvrdit podpisem že všemu během školení BOZP porozuměli. Mezi nejdůležitější předpisy náleží například tyto náležitosti: veškerí pracovníci jsou povinni nosit ochranný pracovní oděv a používat ochranné pracovní pomůcky, materiál se musí nacházet v materiálovém pásmu, aby netvořil překážku při realizaci prací, pojízdné lešení musí být zajištěno při práci proti pohybu, pracovníci musí respektovat předpisy týkající se práce ve výškách a je nutné kontrolovat dobrý technický stav všech používaných strojů a nástrojů.

Školení BOZP vychází především z těchto nařízení vlády:

Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky. [5] Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. [6]

5.11 Kontrola kvality

Průběžnou kontrolu kvality prováděné práce bude provádět mistr a stavbyvedoucí. Bude nutné kontrolovat správnou polohu stěn, jejich svislost a rovinatost povrchu zdiva, dodržování minimálních uložení překladů, minimální převazby zdících prvků, polohu otvorů a celkovou shodu vytvářené konstrukce podle projektové dokumentace.

5.12 Ekologie a likvidace odpadů

V průběhu této etapy může dojít ke zvýšení hladiny hluku a prašnosti v okolí stavby vlivem pohybu nákladních aut a používání stavebních strojů, ale nepředpokládá se překročení limitních hodnot hluku ani prašnosti. S odpady bude nakládáno podle zákona č. 185/2001 Sb. O odpadech. [3] Veškeré odpady vniklé v průběhu stavby budou důkladně tříděny a ukládány do kontejnerů. Odvoz a likvidaci těchto odpadů zajistí firma oprávněná k těmto úkonům.

6. Položkový rozpočet jednotlivých variant

Pro každou z variant konstrukce obvodového pláště byl vytvořen položkový rozpočet pomocí programu BUILDpower S od společnosti RTS a.s. Program využívá cenové soustavy RTS DATA, která představuje kompletní soubor aktuálních informací z oblasti stavebnictví a umožňuje tak přesné nacenění konstrukcí a prací. Rozpočty pro jednotlivé varianty jsou provedeny v rozsahu pro obvodový plášť 1.NP. Rozpočty nezahrnují vnitřní úpravy povrchu zdiva z důvodu jejich shodnosti u všech tří variant skladby pláště. Položkové rozpočty obsahující krycí list rozpočtu, rozpočet s výkazem výměr a rekapitulaci rozpočtu jsou přiloženy jako příloha číslo 1 k této bakalářské práci.

7. Časový plán provádění zdiva

Časový plán byl zhotoven pro technologický postup prací nacházející se v části 5. a znázorňuje dobu trvání jednotlivých etap. Plán byl vytvořen pomocí programu Microsoft Office Project. Časový plán je vytvořen v podobě řádkového harmonogramu. Řádkový harmonogram je přiložen jako příloha číslo 2 k této práci.

8. Tepelně technické posouzení jednotlivých variant

Každá ze tří variant obvodového pláště byla posouzena a vyhodnocena pomocí programu TEPLO 2017. Vyhodnocení výsledků je prováděno porovnáním s požadavky ČSN 730540-2 z roku 2011. Okrajové podmínky pro výpočet tepelně-technických vlastností konstrukce jsou shodné pro všechny varianty navržených plášťů. Hodnoty okrajových podmínek a doplňujících parametrů jsou vyznačeny na následujících obrázcích pořízených z programu TEPLO 2017.

Skladba konstrukce | Okrajové podmínky výpočtu | Doplňující parametry výpočtu

Vnitřní vlhkostní podmínky:

☐ je známa vnitřní vlhkost (např. v klimatizovaných a vlhkých provozech)

☒ je známa třída vnitřní vlhkosti: 2. třída (nízká vlhkost - kanceláře, byty s normální obsazeností)

☐ je známa produkce vodní páry a výměna vzduchu

Intenzita větrání v místnosti n: 0,0 1/h Produkce vodní páry G: 0,000 kg/h Objem vzduchu v místnosti V: 0,0 m³

Tepelný odpor při přestupu tepla (pro výpočet součinitele prostupu tepla a roční bilance vlhkosti):

... na vnitřní straně R_{si}: 0,13 m²K/W ... na vnější straně R_{se}: 0,04 m²K/W

Okrajové podmínky | Informace k okrajovým podmínkám

Vložit standardní podmínky ? ⓘ

Návrhové hodnoty pro výpočet vnitřní povrch. teploty, teplotního faktoru a bilance vlhkosti podle ČSN 730540:

Návrhové hodnoty pro interiér	Teplota T _{ai} : 21,0 °C	Návrhové hodnoty pro exteriér	Teplota T _e : -15,0 °C
	Vlhkost F _{ii} : 50,0 %		Vlhkost F _{ie} : 84,0 %

Měsíční průměrné hodnoty pro výpočet bilance vlhkosti podle EN ISO 13788:

Měsíc	Dny:	Interiér		Exteriér	
		T _{ai}	F _{ii}	T _e	F _{ie}
I.	31,0	21,0	37,7	-2,7	81,3
II.	28,0	21,0	40,6	-0,6	80,7
III.	31,0	21,0	43,6	3,4	79,3
IV.	30,0	21,0	48,7	8,6	77,0
V.	31,0	21,0	56,1	13,7	73,8
VI.	30,0	21,0	61,4	16,7	71,2

Měsíc	Dny:	Interiér		Exteriér	
		T _{ai}	F _{ii}	T _e	F _{ie}
VII.	31,0	21,0	64,2	18,2	69,7
VIII.	31,0	21,0	63,0	17,6	70,3
IX.	30,0	21,0	56,3	13,8	73,7
X.	31,0	21,0	48,8	8,7	76,9
XI.	30,0	21,0	43,6	3,4	79,3
XII.	31,0	21,0	40,4	-0,7	80,7

Typ konstrukce pro určení prům. měsíční venkovní teploty a vlhkosti: v kontaktu s venkovním vzduchem

Obrázek č.11: Okrajové podmínky výpočtu tepelně-technických vlastností

Tepelný odpor při přestupu tepla (pro výpočet vnitřní povrchové teploty a teplotního faktoru):

... na vnitřní straně Rsi: ... na vnější straně Rse: m²K/W

EN ISO 13788 předepisuje pro výpočty nejnižší vnitřní povrchové teploty tepelný odpor při přestupu tepla na vnitřní straně Rsi=0,25 m²K/W.

Počáteční měsíc a délka výpočtu:

☒ počáteční měsíc stanovovat výpočtem podle EN ISO 13788

Při výpočtu kondenzace uvažovat výchozí měsíc výpočtu:

Počet hodnocených let:

Bezpečnostní přírážka k vnitřní relativní vlhkosti podle ČSN 730540-3:

Bezpečnostní přírážka k vnitřní relativní vlhkosti: %

Pro výpočet difúze vodní páry se podle čl. 8.3.1 v ČSN 730540-3 používá přírážka k vnitřní relativní vlhkosti ve výši 5 %. Tato přírážka zohledňuje nepříznivé kolísání teplot a vlhkostí.

Hustota dělení konstrukce:

Max. počet vrstev, na které bude provedeno dělení konstrukce (10-150):

Obrázek č.12: Doplnující parametry výpočtu tepelně-technických vlastností

Všechny tři varianty obvodových plášťů vyhověly v porovnání s normou požadovanými hodnotami na součinitel prostupu tepla, teplotní faktor i na množství zkondenzované vodní páry v konstrukci a výsledky jsou zaneseny do následující tabulky.

	U [W/m ² .K]	U,N [W/m ² .K]	f,Rsi,m	f,Rsi,N	Mc,a [kg/m ² ,rok]	Mev,a [kg/m ² ,rok]
Varianta č.1	0,179	0,3	0,956	0,749	0,1149	2,1880
Varianta č.2	0,130	0,3	0,968	0,749	0,1235	2,1732
Varianta č.3	0,212	0,3	0,948	0,749	0,0306	2,0800

Tabulka č.3: Výsledné hodnoty z programu TEPLO 2011

Vysvětlivky k tabulce č.3

U	Vypočtená hodnota součinitele prostupu tepla
U,N	Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla
f,Rsi,m	Vypočtená průměrná hodnota teplotního faktoru
f,Rsi,N	Požadovaná hodnota teplotního faktoru
Mc,a	Roční množství zkondenzované vodní páry
Mev,a	Roční množství odpařitelné vodní páry

Kompletní výstup z programu TEPLO 2017 v podobě podrobného shrnutí vlastností a vyhodnocení jednotlivých konstrukcí se nachází v přílohové části práce jako příloha číslo 3.

9. Finanční porovnání variant obvodového pláště

Na základě rozpočtů sestavených pro jednotlivé varianty je provedeno vzájemné finanční porovnání konstrukcí plášťů z hlediska nákladů na realizaci. Finanční porovnání je rozděleno do tří částí, a to na porovnání nákladů na zhotovení nosné konstrukce pláště tvořené zdivem, v druhé části porovnání nákladů na konstrukce jako celku včetně povrchových úprav zdiva a v poslední části porovnání nákladů v přepočtu na stejnou hodnotu součinitele prostupu tepla.

9.1 Finanční porovnání nákladů na nosné konstrukce plášťů

Jednotlivé obvodové pláště mají nosné konstrukce tvořeny z různých cihelných bloků stejné šířky a to 440 mm. Zdivo obvodového pláště číslo 1 je navrženo z broušených cihel HELUZ FAMILY 44 vyzděných na matu pro tenkou spáru HELUZ SB. Druhá varianta zdiva je navržena z broušených cihelných bloků HELUZ FAMILY 44 2in1 plněných polystyrenem a vyzděných na celoplošnou maltu pro tenkou spáru HELUZ SBC a poslední třetí varianta nosné konstrukce pláště je tvořena z cihelných bloků HELUZ PLUS 44, které jsou rovněž broušené a jsou vyzděny na maltu pro tenkou spáru HELUZ SB. Náklady na jednotlivé varianty jsou zaznamenány v tabulce č.4 a pro lepší představu jsou zde uvedeny nejen náklady na celou konstrukci ale také na 1 m².

	Cena celkem Kč bez DPH	Cena za 1 m ² Kč bez DPH
Varianta č.1	468 412	1 971
Varianta č.2	676 347	2 846
Varianta č.3	382 387	1 609

Tabulka č.4: Náklady na nosné konstrukce obvodových plášťů

Z tabulky je možné vyčíst že bezkonkurenčně nejdražší variantou pro nosnou konstrukci obvodového pláště je varianta č.2, jejíž cena činí 2 846 Kč za m² zdiva. Ve finančním žebříčku následuje varianta č.1 s cenou 1 971 Kč za m² zdiva a nejlevnější nosnou konstrukcí pláště je zdivo navržené ve variantě č. 3 jehož cena za m² zdiva je 1 609 Kč.

9.2 Porovnání nákladů na obvodové pláště jako celku

Náklady na zhotovení jednotlivých variant kompletních obvodových plášťů jsou rovněž přepočítány na cenu za 1 m² jednotlivých konstrukcí do kterých jsou započítány náklady na veškerý materiál, práci a ostatní související náklady na zhotovení každého pláště. V ceně nejsou zahrnuty pouze náklady na zhotovení vnitřních omítek, které se shodují u všech variant, a tudíž nemají žádný vliv na rozdíl mezi náklady mezi variantami plášťů.

	Cena celkem Kč bez DPH	Cena za 1 m ² Kč bez DPH
Varianta č.1	710 521	2 990
Varianta č.2	918 457	3 865
Varianta č.3	695 788	2 928

Tabulka č.5: Náklady na zhotovení celkové skladby pláště

Pořadí nákladů na jednotlivé varianty obvodový plášťů zůstalo stejné jako u porovnání nosných konstrukcí, ale rozdíl mezi variantami č.1 a č.3 byl takřka smazán díky nákladům na termoizolační omítku. Nejdražší konstrukcí je varianta č.2 s náklady 3 865 Kč na m², následuje varianta č.1 s 2 990 Kč na m² a nejlevnější variantou je varianta číslo jejíž cena činí 2 928 Kč na m² zdiva.

9.3 Porovnání nákladů v přepočtu na stejnou hodnotu součinitele prostupu tepla

Z důvodu odlišných hodnot součinitelů prostupu tepla u jednotlivých variant je třeba porovnat varianty také v poměru cena/výkon, které může být rozhodující při volbě pláště vzhledem, k následným nákladům na vytápění objektu. Pro toto porovnání přepočteme náklady na 1 m² plášťů pomocí nepřímé úměry (čím vyšší cena, tím nižší součinitel) na stejnou hodnotu součinitele U a zjistíme požadované hodnoty nákladů jednotlivých variant. V tomto případě přepočítáme náklady na hodnotu součinitele $U=0,5 \text{ W/m}^2\text{K}$. Výsledné hodnoty jsou uvedeny v posledním sloupci následující tabulky č.6.

	U [W/m ² .K]	Cena za 1 m ² Kč	Cena za 1 m ² Kč U=0,5 [W/m ² .K]
Varianta č.1	0,179	2 990	1 070
Varianta č.2	0,130	3 865	1 005
Varianta č.3	0,212	2 928	1 241

Tabulka č.5: Náklady přepočítané podle součinitele U

Vyhodnocením nákladů přepočítaných na jednotného součinitele prostupu teple se pořadí jednotlivých variant změnilo oproti předchozím porovnáním, a to tak že nejdražší variantou dle tohoto vyhodnocení je varianta č.3 s náklady 1 241 Kč/m², následuje varianta č.1 s 1 070 Kč/m² a nejlevnější v poměru cena/výkon je varianta č.2 s cenou 1 005 Kč/m². Všechny ceny uvedené v bodech 9.1 a 9.2 jsou bez DPH. Pro bytové domy platí snížená sazba DPH, která činí 15 %.

10. Závěr

Základním úkolem bakalářské práce bylo porovnat navržené varianty obvodových plášťů ze stránky finanční náročnosti. Pro jednotlivé varianty plášťů byly vypracovány položkové rozpočty pomocí programu BUILDpower S od společnosti RTS a.s. Program využívá cenové soustavy RTS DATA, která představuje kompletní soubor aktuálních informací z oblasti stavebnictví.

Na vyhodnocení finančně nejvýhodnější varianty obvodového pláště je možné nahlížet dvojím způsobem. Důvodem jsou rozdílné tepelně-technické vlastnosti jednotlivých variant. Proto je nutné pláště porovnat ne jenom v závislosti na ceně, ale také je důležité porovná ve vztahu k vlastnostem obvodových plášťů.

Z hlediska nákladů vynaložených na realizaci konstrukce obvodového pláště je nejlevnější možností varianta č.3, jejíž hlavními částmi jsou nosná konstrukce z broušených cihel HELUZ PLUS a tepelně izolační omítka Baumit Termo. Náklady na zhotovení 1 m² tohoto pláště jsou 2 928 Kč. Druhou nejlevnější eventualitou je varianta č.1 s nosnou konstrukcí z cihel HELUZ FAMILY, jejíž cena na 1 m² pláště je 2 990 Kč a nejdražší variantou z hlediska nákladů na realizaci je varianta č.2, která má nosnou konstrukci z bloků plněných polystyrenem HELUZ FAMILY 2in1 s cenou realizace 3 865 Kč/m².

K opačnému pořadí variant se dostaneme při zohlednění toho, že porovnávané pláště nemají stejný součinitel prostupu tepla a při přepočtení nákladů na stejnou hodnotu dojdeme k závěru, že nejdražší variantou v tomto ohledu je varianta č.3, druhou v pořadí je varianta č.1 a nejlevnější možností v tomto ohledu je varianta č.2.

Pomocí těchto údajů můžeme stanovit, že neekonomičtější možností z hlediska nákladů na realizaci je obvodový plášť z cihelných bloků HELUZ PLUS s termoizolační omítkou, ale s ohledem na užívání stavby a dlouhodobými náklady na vytápění se stane neekonomičtější alternativou varianta č.2 z cihelných bloků plněných polystyrenem HELUZ FAMILY 2in1 díky nejlepším tepelně izolačním vlastnostem.

Obsahem bakalářské práce je dále projektová dokumentace pro vydání stavebního povolení tvořena průvodní zprávou, souhrnnou technickou zprávou a částí výkresovou. Práce dále obsahuje popis skladeb jednotlivých variant obvodových plášťů, technologický postup realizace zdiva z broušených neplněných cihel (varianty č.1 a č.3) a přílohovou část s výstupy z programů a výkresy.

11. Seznam použitých zdrojů

- [1] Vyhláška 405/2017 Sb. o stanovení rozsahu dokumentace veřejné zakázky na stavební práce a soupisu stavebních prací, dodávek a služeb s výkazem výměr
- [2] Vyhláška č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby
- [3] Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech
- [4] Zákon č. 309/2006 Sb. zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci
- [5] nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovišti s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky,
- [6] nařízení vlády č. 591/2006 Sb. Nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- [7] Zákon č. 183/2006 Sb. zákon o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)
- [8] Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. nařízení vlády o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- [9] Vyhláška č. 78/2013 Sb. vyhláška o energetické náročnosti budov
- [10] ČSN 73 4130 schodiště a šikmé rampy
- [11] ČSN 74 3305 ochranné zábradlí
- [12] ČSN 73 6056 odstavné a parkovací plochy silničních vozidel
- [13] Zdění z broušených cihel HELUZ[online]. [cit.2017-04-28]. Dostupné z: <http://www.heluz.cz/files/Prirucka-pro-provadeni>
- [14] Katalog výrobků HELUZ[online]. [cit.2017-04-28]. Dostupné z: www.heluz.cz/files/Katalog-vyrobk_-HELUZ

[15] technický list HELUZ FAMILY 44 2in1 [online]. [cit.2018-04-28]. Dostupné z:
http://www.heluz.cz/files/HELUZ-FAMILY-44-2in1-brousena-doplňkové-cihly_technický-list_CZ.pdf

[16] technický list HELUZ FAMILY 44 [online]. [cit.2018-04-28]. Dostupné z:
http://www.heluz.cz/files/HELUZ-FAMILY-44-brousena_technický-list_CZ.pdf

[17] technický list HELUZ PLUS 44 [online]. [cit.2018-04-28]. Dostupné z:
http://www.heluz.cz/files/53440_00-Technický-list-CZ.pdf

[18] Baunit PerlaExterior [online]. [cit.2018-04-28]. Dostupné z:
<https://www.baunit.cz/produkty/baunit-perlaexterior.html>

[19] Baunit SilikonTop [online]. [cit.2018-04-28]. Dostupné z:
<https://www.baunit.cz/produkty/baunit-silikontop.html>

[20] Baunit ThermoExtra [online]. [cit.2018-04-28]. Dostupné z:
<https://www.baunit.cz/produkty/baunit-termo-omítka-extra.html>

[21] Baunit Spritz [online]. [cit.2018-04-28]. Dostupné z:
<https://www.baunit.cz/produkty/baunit-přednastřík.html>

[22] Baunit PremiumPrimer [online]. [cit.2018-04-28]. Dostupné z:
<https://www.baunit.cz/produkty/baunit-premiumprimer.html>

[23] Baunit Primo 2 [online]. [cit.2018-04-28]. Dostupné z:
<https://www.baunit.cz/produkty/baunit-primo-2.html>

[24] Baunit uniwhite [online]. [cit.2018-04-28]. Dostupné z:
<https://www.baunit.cz/produkty/baunit-uniwhite.html>

12. Seznam použitých obrázků, tabulek a softwaru

12.1 Použité obrázky

Obrázek č.1: schéma skladby varianty číslo 1 obvodového pláště

Obrázek č.2: HELUZ FAMILY 44 broušená

Obrázek č.3: schéma skladby varianty číslo 2 obvodového pláště

Obrázek č.4: HELUZ FAMILY 44 2in1 broušená

Obrázek č.5: schéma skladby varianty číslo 3 obvodového pláště

Obrázek č.6: HELUZ PLUS 44 broušená

Obrázek č.7: Ukázka aplikace vyrovnávací malty

Obrázek č.8: Vytvoření vazby rohu zdiva

Obrázek č.9: Ošetření vzniklé mezery

Obrázek č.10: Osazení překladů

Obrázek č.11: Okrajové podmínky výpočtu tepelně-technických vlastností

Obrázek č.12: Doplnující parametry výpočtu tepelně-technických vlastností

12.2 Použité tabulky

Tabulka č.1: Tabulka zdících prvků

Tabulka č.2: Tabulka překladů

Tabulka č.3: Výsledné hodnoty z programu TEPLO 2011

Tabulka č.4: Náklady na nosné konstrukce obvodových plášťů

Tabulka č.5: Náklady přepočítané podle součinitele U

12.3 Použitý software

ArchiCad 17

BUILDpower S

Microsoft Office Word 2017

Microsoft Office Excel 2017

Microsoft Office Project 2007

TEPLO 2017

PDF creator

13. Seznam příloh

Příloha č.1 - položkové rozpočty jednotlivých variant

Příloha č.2- tepelně technické posudky jednotlivých variant obvodového pláště z programu
TEPLO 2017

Příloha č.3 - výkresová část projektové dokumentace pro vydání stavebního povolení

Výkres číslo 1 – Koordinační situace	1:200
Výkres číslo 2 – Základy	1:50
Výkres číslo 3 – 1. NP	1:50
Výkres číslo 4 – 2. NP	1:50
Výkres číslo 5 – 3.NP	1:50
Výkres číslo 6 – Strop nad 1. NP	1:50
Výkres číslo 7 – Výkres střechy	1:50
Výkres číslo 8 – Řez objektem A-A‘	1:50
Výkres číslo 9 – Pohledy	1:100

Příloha č.4 – časový plán ve formě řádkového harmonogramu

Poděkování

Na závěr bych rád poděkoval Ing. Marku Jaškovi, Ph.D. za cenné rady, odborný dohled, vstřícnost a ochotu, kterou mi během doby zpracování bakalářské práce věnoval.